LECCIONES DE HISTORIA

10

Elías Trabulse

En busca de la historia perdida: la ciencia y la tecnología en el pasado de México

Ensayo bibliográfico



FIDEICOMISO HISTORIA DE LAS AMÉRICAS
EL COLEGIO DE MÉXICO

EN BUSCA DE LA HISTORIA PERDIDA: LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN EL PASADO DE MÉXICO

CENTRO DE ESTUDIOS HISTÓRICOS

Lecciones de Historia

10

Elías Trabulse

EN BUSCA DE LA HISTORIA PERDIDA: LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN EL PASADO DE MÉXICO

Ensayo bibliográfico



EL COLEGIO DE MÉXICO
FIDEICOMISO HISTORIA DE LAS AMÉRICAS

509.72
T758e

Trabulse, Elías
En busca de la historia perdida : la ciencia y la tecnología en el pasado de México : ensayo bibliográfico / Elías Trabulse. -- México : El Colegio de México : Fideicomiso Historia de las Américas, 2001.
28 p. ; 21 cm. -- (Lecciones de historia ; 10)

ISBN 968-12-1013-1

1. Ciencia -- México -- Historia. 2. Tecnología -- México -- Historia.

Portada de Ezequiel de la Rosa M.

Primera edición, 2001



ISBN 968-12-1013-1

Impreso en México

En el siglo XX la historiografía de la ciencia ha visto enriquecidas en forma notable sus perspectivas de investigación. Esta rama de la historia ha resultado beneficiada con las nuevas técnicas de análisis que han sido incorporadas a las otras especialidades historiográficas. Los nuevos aportes no sólo metodológicos sino también hermenéuticos han ampliado los horizontes de los historiadores de la ciencia hasta un grado tal que resultaba inimaginable hace un siglo. Fruto de esta labor es la teoría, ampliamente aceptada, de que la historicidad de la ciencia la proporciona la sucesión de verdades relativas que ha postulado en un momento del pasado; de ahí que el criterio de selección que deba seguir el historiador de la ciencia tenga que estar condicionado a ese carácter relativo de los textos. Sobra decir que en muchos casos, sobre todo cuando se estudia el desarrollo científico de países colonizados, el trabajo es, más que de selección, de rescate. Rescate de un pasado perdido que tiene características de prehistoria y que parece que podría ser revivido sólo a título de mera curiosidad erudita, de puro ejercicio intelectual pero que, en realidad, lo es sólo como afán legítimo de comprender las dimensiones de un pasado olvidado. Acercarse a esa "historia secreta" de México que es su historia de la ciencia, tiene entonces un doble significado ya que el rescate se emprende no sólo porque las obras sean textos científicos que por serlo yacen olvidados, sino también porque dichos textos son mexicanos y pocas veces han provocado los desvelos de los historiadores. Se trata entonces de un doble olvido que explica en parte la actitud de la historiografía mexicana tradicional respecto del desenvolvimiento científico de nuestro país.

Pero otros factores también han ayudado a esta condición marginal de la historia de la ciencia en México. Durante los tres siglos coloniales el desa-

rrollo del saber científico se vio entorpecido por la superstición, la persecución, la censura y por el dominio eclesiástico de la educación. Ciertamente, a partir del siglo XVIII estos obstáculos se debilitan y nuevas corrientes de apertura relajan el hierro de la censura y permiten una mayor libertad de expresión dentro, siempre, de la ortodoxia religiosa, lo que no quiere decir que la disidencia oculta, a veces lindante con la herejía, no se diera. Las corrientes científicas modernas que a menudo conducían a conclusiones lesivas al dogma penetraron en la Nueva España desde el primer tercio del siglo XVII. Esto nos ha llevado, lógicamente, a indagar acerca de la mayor o menor originalidad o modernidad científica de los hombres de ciencia que florecieron bajo la dominación española al mismo tiempo que nos ha permitido incorporar a México a la tradición científica europea. La búsqueda de los momentos en que nuestro país tomó posesión, abierta o solapadamente, de un descubrimiento determinado o de una teoría dada, de la forma en que los asimiló, utilizó o enriqueció, a veces con aportaciones originales desprendidas de su propia experiencia, es una tarea ardua pero apasionante. Una mejor comprensión de los matices de este proceso nos ha ampliado la perspectiva enormemente, al mismo tiempo que nos ha dado una mayor conciencia de la historicidad de nuestra ciencia.

* * *

En el periodo que va de finales del siglo XIX al último tercio del XX las investigaciones bibliográficas sobre la ciencia mexicana han sido valiosas.[1] contamos con excelentes compilaciones generales de impresos de la época colonial.[2] Asimismo poseemos relaciones bibliográficas particulares y muy completas sobre medicina,[3] botánica,[4] matemáticas,[5] astronomía y meteorología,[6] geología minera,[7] y ciencias naturales.[8] A esto hay que añadir las relaciones bibliográficas especializadas de las diversas revistas científicas del siglo pasado y del presente, así como las compilaciones españolas de estos temas que casi siempre, para el lapso colonial, incluyeron impresos mexicanos.[9] Poseemos además, importantes compilaciones de manuscritos[10] y de periódicos científicos mexicanos,[11] así como algunas bibliografías particu-

lares de escritores científicos sobre todo de la época colonial entre quienes cabe apuntar a Sigüenza y Góngora,[12] Alzate,[13] León y Gama,[14] Velázquez de León,[15] fray Diego Rodríguez,[16] Andrés del Río,[17] y fray Andrés de San Miguel,[18] entre otros. La labor de compilación bibliográfica no se circunscribió a la ciudad de México, sino que también poseemos algunas relaciones pertenecientes a otras regiones del país.[19] Incluso temas tan concretos como el del maguey y el pulque, merecieron los desvelos de algunos eruditos bibliógrafos.[20]

Debemos, sin embargo, precisar que a pesar de que todas estas obras que resultan auxiliares indispensables de toda buena investigación e insustituibles puntos de partida para compilaciones bibliográficas más amplias y actualizadas, no poseemos todavía una buena y completa obra de conjunto que abarque, si no toda la ciencia mexicana, lo que sería una labor ímproba, al menos un amplio periodo de la misma.[21] Tampoco poseemos suficientes bibliografías de las obras publicadas en las diversas localidades del país donde se ha dado investigación científica de cierta importancia.

Esta deficiencia ha repercutido sensiblemente en la labor historiográfica, ya que es patente que son pocas las obras de conjunto sobre la ciencia mexicana. Una recapitulación sumaria nos ayudará a comprender este fenómeno. Ya desde el siglo XVIII la labor de bibliógrafos como Eguiara y Eguren o Bermúdez de Castro invitaban a un rescate de los logros científicos de los siglos anteriores; pero esta labor lamentablemente sólo se llevó a cabo en forma parcial. Eguiara mismo en su célebre *Biblioteca Mexicana* (1755) dejó de lado buena parte de la ciencia del siglo XVII y pasó por alto a varios de sus más distinguidos representantes. Contradicción desconcertante cuando se da en un autor empeñado en revalorar las obras de sus compatriotas. Dos decenios más tarde el erudito y olvidado historiador José Joaquín Granados y Gálvez en su enjundiosa obra *Tardes Americanas* (1778) intentó una sucinta semblanza histórica de la ciencia mexicana donde incluyó a muchos de nuestros hombres de ciencia de los siglos XVI, XVII y XVIII. También en el último tercio del Siglo de las Luces la tentativa de rescatar historiográficamente el pasado científico fue realizada por el sabio Velázquez de León en sus trabajos sobre el Valle de México y por Alejandro de Humboldt en su célebre *Ensayo político sobre el Reino de la Nueva España.* En las célebres

Gacetas de Literatura (1788-1795) de Alzate así como en los otros periódicos científicos de este autor y en la rica *Biblioteca Hispanoamericana Septentrional* (1816-1821) del erudito Beristáin se encuentran múltiples referencias y preciosos datos del acontecer científico de la Nueva España. A fines del siglo XIX, Manuel Orozco y Berra, en sus *Apuntes para la historia de la geografía en México* (1881), en su *Memoria para la carta hidrográfica del Valle de México* (1864) o en sus *Materiales para una cartografía mexicana* (1871), realizó una valiosa labor de historiador de la ciencia mexicana. Sin embargo podemos afirmar que la inclusión de la ciencia mexicana dentro de la historiografía europea tuvo lugar con la aparición en 1808 del *Ensayo* de Humboldt.[22] Fue él quien por primera vez dio a México un lugar dentro de la amplia perspectiva de la ciencia universal. Al incluir en esa obra a buena parte de nuestros científicos de los siglos anteriores y al recapitular y criticar sus aportaciones, rompió con el provincialismo a que nos había reducido la historiografía europea por ser territorio colonial de España y estar aparentemente al margen de los avances de la ciencia occidental.[23]

Cuenta aparte de estos autores, hemos de decir que durante el siglo XIX existieron algunos valiosos intentos de historiar determinados sectores de la ciencia mexicana o bien de dar semblanzas biográficas de algunos de sus representantes de mayor relieve. En tres grandes diccionarios enciclopédicos, el *Diccionario Universal de Historia y de Geografía* (1853), obra de varios autores, el *Diccionario geográfico, estadístico, histórico, biográfico de industria y comercio de la República Mexicana* (1874) de José María Pérez Hernández y el *Diccionario Geográfico, Histórico y Biográfico de los Estados Unidos Mexicanos* (1888) de Antonio García Cubas, encontramos multitud de datos biográficos de nuestros científicos así como fragmentos de sus obras. En las obras históricas de Tadeo Ortiz[24] y de Emilio del Castillo Negrete[25] existen interesantes capítulos dedicados al avance científico de México y lo mismo acontece con la obra clásica del español Antonio Ferrer del Río, *Historia del Reinado de Carlos III* (1856), quien hizo una tentativa de valorar históricamente la ciencia ilustrada novohispana. En las magnas obras *México a través de los siglos*[26] y *México: su evolución social*,[27] así como en otras historias generales de menor envergadura percibimos un animoso empeño de incluir a algunos de nuestros hombres de ciencia dentro

del desenvolvimiento cultural de México, aunque casi siempre de manera sucinta y superficial.

Los intentos de historiar en forma general una de las ramas de la historia de la ciencia mexicana, logró cabal expresión entre 1886 y 1888 con la aparición de la *Historia de la medicina en México, desde la época de los indios hasta la presente* de Francisco Flores, obra que, a pesar de las críticas que se le han hecho, posee un valioso cúmulo de información. Con menos pretensiones aparecieron por esos mismos años algunos breves estudios sobre algunos momentos relevantes de la medicina colonial[28] o bien breves biografías de galenos ilustres.[29] Diversos artículos y notas de carácter histórico aparecieron en la *Gaceta Médica de México* (1864 hasta nuestros días), y en otras revistas y anales publicadas por las sociedades médicas de la segunda mitad del siglo XIX. Ninguna otra de las múltiples vertientes del saber científico logró ser historiada tan amplia y sistemáticamente como lo fue la medicina durante dicho siglo, excepción hecha quizás de la geografía y de la cartografía. En 1873 Vicente Manero publicó sus *Apuntes históricos sobre astronomía y astrónomos* y durante su breve existencia la revista *La Naturaleza* tuvo empeño en publicar documentos y testimonios acerca de la historia natural de México. Algunas informaciones históricas sobre geología, metalurgia, química y tecnología yacen dispersas en los *Anales de Fomento*, en el *Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística* o en las *Memorias de la Sociedad Científica Antonio Alzate*, así como en revistas como *El Ateneo* o en algunas *Memorias* del Ministerio de Fomento. La historia de una de las instituciones científicas más importantes del virreinato fue reseñada por Santiago Ramírez en su obra *Datos para la historia del Colegio de Minería* (1890). A este autor debemos, además, valiosas contribuciones a la historia minera de México.

En revistas de divulgación tales como *El Museo Mexicano* o *El Mosaico Mexicano* aparecieron breves, y por lo general poco precisas, semblanzas biográficas de algunos científicos importantes. La segunda mitad del siglo XIX y los primeros años del XX vieron aparecer varias obras que reseñaban, entre muchas otras, las biografías de algunos de nuestros hombres de ciencia: en 1857 apareció la de Marcos Arróniz,[30] en 1874 la de Eduardo L. Gallo,[31] en 1884 la de Francisco Sosa,[32] en 1889 la de Aurelio Oviedo y

Romero,[33] en 1903 la de Francisco Pimentel[34] y en 1910 la de Agustín Agüeros de la Portilla.[35] Aunque su valor como testimonios no puede ser subestimado, es obvio que dichas biografías sólo intentaban perfilar la personalidad de nuestros científicos sin internarse dentro de su obra para criticarla o evaluarla. Todo lo contrario sucede en cambio con la obra del presbítero Agustín Rivera titulada *La filosofía en la Nueva España* (1886), llena de juicios de valor, de críticas frecuentemente infundadas y de comentarios de tipo científico carentes de objetividad que en mucho han perjudicado el estudio serio de la ciencia novohispana.

Esta breve recapitulación nos permite comprender por qué la labor historiográfica del siglo XX está caracterizada por una conciencia creciente, por parte de científicos e historiadores, de la necesidad de rescatar el pasado científico de México a efecto de articularlo dentro de las otras dimensiones del pasado y obtener así una perspectiva histórica más vasta.[36] Esta actitud se puso de manifiesto con mayor fuerza a partir de los años cuarenta con la reimpresión completa o la reproducción facsimilar de algunos textos de la ciencia mexicana que a menudo iban precedidos de eruditos estudios.[37] También fueron localizados y publicados documentos inéditos de carácter científico. La búsqueda en los archivos y bibliotecas tanto nacionales como extranjeros rindió buenos frutos que tuvieron el carácter de primicias dentro de una labor de investigación que sabemos muy amplia y capaz de deparar sorpresas al interesado en tan atractivo como desconocido campo. Bien pudiera ser que buena parte del pasado científico y tecnológico de México esté en espera de ser recuperado de los fondos documentales de México y de otros países.

La literatura histórica consagrada a las ciencias en estos siete decenios del siglo XX, está marcada por el signo de la especialización; en ello ha corrido paralela a la labor científica misma. Sin embargo, no faltaron algunas tentativas de englobar la ciencia del pasado de México como un todo. Obras como la de Eli de Gortari[38] llenaron en parte esa laguna y siendo como es un intento precursor, su labor es meritoria. Otras obras menores poco o nada aportaron a lo que ya se conocía de la ciencia mexicana.[39] De mayor envergadura resultaron las valiosas *Memorias del Primer Coloquio Mexicano de Historia de la Ciencia* (1964) o bien las *Memorias del Congreso Científico Mexicano* (1953) ya que ambas comprenden numerosos estudios monográ-

ficos acerca del desarrollo científico de México, elaborados por prominentes hombres de ciencia e historiadores, lo que las hace aún hoy fuente imprescindible en la tarea de historiar nuestro pasado científico.

Como en el siglo pasado, ha sido la medicina la rama de las ciencias que ha recibido una mayor atención por parte de los historiadores mexicanos contemporáneos. Siguiendo la tradición de Francisco del Paso y Troncoso y de ese fecundo historiador de las ciencias y erudito bibliógrafo que fue Nicolás León (cuya obra en el tema que nos ocupa requiere de una revalorización), la serie de escritores que se han consagrado a referir el desenvolvimiento histórico de ese frondoso árbol que es la medicina mexicana, es numerosa; aunque cabe mencionar que otras vertientes del saber científico han empezado ya a ser investigadas tales como la farmacopea y la fitoquímica.[40]

Las matemáticas y la astronomía, así como los problemas que surgieron en las determinaciones de la posición geográfica de los diversos puntos del país tanto en la época colonial como en la nacional, fueron estudiados por algunos autores.[41] La cartografía, la geografía y la geodesia han sido objeto de eruditos y valiosos trabajos.[42] Dos importantes contribuciones a la historia de la técnica del desagüe del Valle de México fueron las publicadas en 1902 y en 1975, ambas contienen inestimable información y amplio material gráfico.[43] Pero es sin duda el campo de la metalurgia, la minería y sus ramificaciones a la química de los metales preciosos, la vertiente de las ciencias que mayor atención recibió por parte de los investigadores de estos ocho decenios, después de las disciplinas médico-biológicas. En este terreno contamos con excelentes obras entre las que ocupan lugar señalado las de Modesto Bargalló,[44] quien rastreó los orígenes del proceso de amalgamación y ha señalado a Bartolomé de Medina como su inventor. El Tribunal de Minería y el Real Seminario de Minería fueron estudiados por varios autores.[45] Asimismo fue estudiada la figura de Andrés del Río,[46] a quien se le restituyó el honor de haber sido el descubridor del eritronio o vanadio.[47] Por otra parte, en 1944, apareció una reseña del desarrollo de la química en nuestro país.[48]

A todo el cúmulo documental, de este periodo del cual aquí sólo damos algunas indicaciones, habrá que añadir uno de los más expeditos vehículos de difusión de las investigaciones con que contamos actualmente, es decir,

las revistas y, en general las publicaciones periódicas,[49] que cubrieron y cubren con estudios monográficos algunos puntos importantes del pasado científico de México. Por ejemplo, son dignas de mención las numerosas aportaciones al estudio del mundo científico de los antiguos mexicanos en los campos de la matemática, la astronomía, la cronología, la botánica, la medicina o la farmacoterapia.[50] Para el periodo que va del siglo XVI a la actualidad poseemos también algunos importantes estudios históricos de temas particulares como la astronomía, la medicina o la metalurgia. Cabe decir que la mayoría de estos artículos y ensayos yacen dispersos en memorias, anales o revistas, muchas de ellas no dedicadas específicamente a la historia de la ciencia y que, en ciertos casos, resultan inclusive de difícil localización.[51] Entre las publicaciones de este tipo destaca, como dedicada en parte a, la historiografía científica, la titulada *Anales de la Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y la Tecnología*, cuyo primer número apareció en 1969. Asimismo mencionaremos, por sus aportaciones regulares a estos temas las revistas *Historia Mexicana, Ciencia, Estudios de Cultura Náhuatl, Estudios de Cultura Maya, Humanidades, Ciencia y Desarrollo, Anuario del Observatorio Astronómico Nacional* y el *Boletín Bibliográfico de la Secretaría de Hacienda.* Entre las revistas que publican artículos consagrados a la historia de la medicina y de las ciencias biológicas destaca en lugar relevante la *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, aunque también son dignas de mención *Cuadernos Médicos,* la *Prensa Médica Mexicana, Sinopsis, Medicina* y *El Médico.* Aunque todas estas publicaciones poseen un valor desigual por el tipo de artículos que presentan y por el nivel de las investigaciones realizadas, es evidente que, como conjunto hemerográfico, forman una sustancial aportación a la historiografía mexicana de la ciencia.

* * *

El último tercio del siglo XX ha presenciado un crecimiento sin precedente de la historiografía de la ciencia mexicana. La exploración sistemática en archivos y bibliotecas unida a las nuevas metodologías han permitido ela-

borar amplios catálogos documentales y bibliográficos así como ricos bancos de datos que resultan hoy en día auxiliares valiosos para el historiador. A estos factores debemos añadir el hecho de que en los últimos veinte años se ha difundido ampliamente la tesis de que las investigaciones de ciencia y tecnología que se realizan en nuestro país son fundamentales para su progreso y desarrollo. Esto se ha visto, además, estimulado por la difusión del método, contenido y propósitos del conocimiento científico que han llevado a cabo eminentes hombres de ciencia mexicanos.[52] Asimismo la creación de una notable serie de obras de alta divulgación de la ciencia,[53] que no tiene paralelo en el mundo de habla hispana, ha fomentado esta actitud positiva hacia los estudios científicos sobre todo entre los jóvenes para quienes, tradicionalmente, decir "ciencias" era decir conocimientos arduos, difíciles y poco comprensibles. Incluso obras polémicas, que cuestionan el valor de la ciencia en Hispanoamérica, han promovido su estudio.[54]

La aparición de obras generales de Historia de la ciencia y la tecnología en México han sido un factor determinante —casi un detonador— del interés por el pasado científico mexicano ya que, al cubrir un amplio periodo de tiempo, han permitido captar no sólo las dimensiones de ese pasado olvidado y no pocas veces subestimado, sino también su continuidad y riqueza.[55] Asimismo han existido valiosas y afortunadas tentativas de insertar la ciencia y la tecnología mexicanas, desde la epoca prehispánica hasta nuestros días, en el contexto más vasto de la ciencia de América Latina,[56] lo que, cabe decir, es una empresa que a pesar de sus dimensiones ha rendido ya buenos frutos.[57] A esto debemos sumar la aparición de obras básicas dedicadas a profundizar en la vida y obra de figuras señeras de la ciencia mexicana y americana,[58] y las investigaciones históricas que se han hecho en regiones de México con sólida tradición científica.[59]

La ciencia de la América colonial, en particular la de la Nueva España, ha despertado, por razones obvias, el interés de los historiadores españoles de la ciencia hasta el punto de que la producción bibliográfica dedicada a esos temas ya registra un buen número de obras que abarcan todos los temas imaginables: medicina, botánica, cartografía, viajes, astronomía, minería, fundación de instituciones y el estudio de las diversas políticas científicas emprendidas por la Corona española en los tres siglos colonia-

les.[60] Toda esta labor impulsora de la historiografía de la ciencia mexicana se ha visto enriquecida con la publicación de reediciones y facsímiles de textos clásicos de nuestra ciencia, muchos de ellos auténticas rarezas bibliográficas.[61] Algunas de estas obras, como la del oidor del siglo XVI Tomás López Medel han sido publicadas por vez primera a partir de los manuscritos originales.[62] Otras, como la primera edición en castellano del *Tratado Elemental de Chímica* de Lavoisier ha merecido los justos honores de una bella edición facsimilar precedida de un valioso estudio que no sólo da a conocer el nombre del anónimo traductor —el botánico Vicente Cervantes— sino que sitúa esa obra dentro de la renovación de los estudios de química a finales del periodo virreinal.[63]

Como en los dos siglos anteriores ha sido la historia de la medicina la que ha sido más cultivada por los historiadores de la ciencia mexicana. Su producción abarca obras generales,[64] guías bibliográficas[65] y novedosos estudios sobre la medicina prehispánica[66] y la medicina colonial.[67] El estudio del régimen hospitalario novohispano ha sido objeto de un profundo y erudito estudio[68] y la historia de las epidemias ha sido recapitulada basándose en fuentes primarias nunca antes exploradas y cuya riqueza hace prever nuevos estudios.[69] La medicina popular es un tema que ha sido tratado por médicos-historiadores desde diversos ángulos: el clínico, el botánico, el psicológico y el antropológico.[70] Por su parte la psiquiatría mexicana cuenta ya con trabajos históricos sólidos, profundos y amenos.[71]

Tema favorito de los historiadores de la ciencia mexicana, nacionales y extranjeros, ha sido siempre el de la botánica y la zoología. Basta recorrer las compilaciones bibliográficas de la ciencia de este siglo para darnos cuenta de las dimensiones y el valor de estos estudios que, en número, sólo son aventajados por los de tema médico. Las historias generales de las "ciencias de la naturaleza" de los siglos XVI al XVIII han abarcado diversos aspectos: el geográfico, el taxonómico, el agrícola y el médico.[72] Casi no hay aspecto que haya escapado a la pesquisa histórica, siendo el Siglo de las Luces el que mejor ha sido trabajado con erudición y profundidad,[73] aunque en fechas recientes el siglo XIX ha atraído la atención de los estudios[74] por las aportaciones, hasta ahora poco conocidas, de algunos destacados natu-

ralistas de ese siglo. Lugar preponderante dentro de estas investigaciones lo ocupa el tema de la introducción del darwinismo en México, asunto que fue trabajado a profundidad por un distinguido historiador mexicano de la ciencia quien exhumó testimonios de gran interés histórico.[75] La influencia de su trabajo se echa de ver en las obras producidas posteriormente acerca del darwinismo y su difusión en el México porfiriano, con todas las repercusiones sociales que produjo la adopción de esa ideología por la élite política y económica del país.[76]

En marcado contraste con estos temas, el estudio de la química y de la física no ha contado, sino hasta fechas recientes, con trabajos de valía. La química ilustrada —y sus fuertes vínculos con la farmacia, la botánica y la metalurgia— ha sido estudiada con originalidad, erudición y profundidad por nuestra más destacada historiadora de la química en México.[77] Sus estudios si algo ponen de manifiesto es la vastedad de un tema que resulta apasionante para cualquiera, no sólo por su valor histórico propiamente dicho, sino también por sus connotaciones ideológicas y su relación con la historia de las mentalidades, ya que la química tardó mucho tiempo en desprenderse de la tradición alquimista, que le daba esos tintes esotéricos que tanto obstaculizaron que se convirtiera en una ciencia rigurosa y matemática. Y otro tanto puede decirse de la física ilustrada, la cual también tardó varios decenios en aceptar las tesis modernas de la mecánica newtoniana.[78]

Un renglón privilegiado de la historiografía de la ciencia ha sido el referente a la minería mexicana, tanto por la calidad como por la cantidad de trabajos producidos y que abarcan desde la explotación de los minerales en los tiempos prehispánicos hasta la actualidad, y en la que no se ha omitido casi ningún aspecto de la minería: la geometría subterránea, la metalurgia, las técnicas de beneficio, el suministro de mercurio, el desagüe de minas, la acuñación, los salarios y partidos, los bancos de rescate de plata, los tratados de metalurgia, las instituciones de la minería (tribunal, banco y escuela de minas) y las políticas gubernamentales de explotación desde la época colonial hasta nuestros días.[79] En tiempos recientes ha aparecido una obra, definitiva y fundamental para el estudio de este tema, elaborada por una distinguida historiadora que ha dedicado muchos años al rescate —mejor

dicho a la reconstrucción— de la historia del Real Seminario de Minería.[80] Por último —dentro del rubro de estudios geológicos— cabe mencionar una vasta recopilación histórica, acerca de los sismos que han azotado nuestro país y que pone de manifiesto el olvido en que hemos tenido a un tema de esa importancia.[81]

Nadie puede poner en duda el enorme atractivo histórico que siempre han tenido la geografía y la cartografía del territorio mexicano; y esto se echa de ver en la copiosa producción de descripciones y atlas tanto generales como particulares, así como de relatos de viajeros, diarios de expediciones marítimas y terrestres o informes militares. Los atlas históricos de todo el territorio mexicano han logrado tener no sólo gran riqueza cartográfica sino también suntuosidad y hasta elegancia;[82] y los de la ciudad de México no le van a la zaga en ambas cualidades.[83]

Los estudios de regiones particulares también han proliferado. Nuestro más destacado y profundo historiador del México Antiguo ha dedicado muchas horas al rescate y al estudio de las crónicas, la cartografía, las misiones y en general la evolución histórica de esa región alejada, y mucho tiempo olvidada, de nuestro país, la Baja California; y nos ha dado una copiosa y rica producción historiográfica y cartográfica sobre el tema.[84] Los estudios de exploradores particulares tampoco han faltado. El historiador de los viajes de Sebastián Vizcaíno, marino él mismo y acucioso historiador, que nos ha proporcionado una valiosa obra histórica sobre México, que comprende diversos temas, ha rescatado literalmente la obra cartográfica de Nicolás de Cardona que data del primer tercio del siglo XVII.[85] Pero ha sido el XVIII el que ha provocado los desvelos de un mayor número de estudiosos, los cuales han publicado diversos trabajos cartográficos y geográficos sobre las expediciones marítimas al Pacífico Norte[86] y al Golfo de México y por tierra a las Provincias Internas del entonces vasto territorio del virreinato novohispano, así como estudios biográficos de ingenieros,[87] exploradores y marinos. Pero han sido los trabajos acerca de Humboldt, sin duda el más importante viajero y científico que nos visitó en el ocaso de los tiempos coloniales, los que más han enriquecido la literatura histórica y geográfica de ese periodo. Una serie de estudios han revisado y replanteado el papel del barón alemán y de su colega Aimé Bonpland

y han corregido graves errores de juicio que oscurecían un tanto su figura.[88] Por último debemos señalar que nuevos estudios han comenzado a abrir ese inmenso e inexplorado tema que es la cartografía general y particular, y en general los estudios geográficos, del siglo XIX,[89] el cual, como muchos otros temas de la ciencia de ese siglo, requiere de exploración y rescate.

Otro tema poco estudiado —por su aparente aridez y dificultad— es el de la historia de las matemáticas, puras o aplicadas. Los materiales son abundantes y para el siglo XVII ya han sido en parte explorados,[90] y lo mismo puede decirse de la primera mitad del XIX;[91] el resto es *terra incognita*, lo que no se justifica pues en los siglos XVIII, XIX y XX México tuvo matemáticos de valía cuyas vidas y obras esperan ser sacadas a la luz.

Por sus connotaciones ideológicas y religosas la astronomía ha recibido una mayor atención, sobre todo para la época colonial, ya que ese periodo coincide con los inicios y la eclosión de la Revolución Científica que, como sabemos, fue en sus orígenes básicamente astronómica. Los recuentos históricos que se han hecho muestran que México no estuvo cerrado a ese movimiento, y que desde mediados del siglo XVII fue receptivo a las corrientes innovadoras.[92]

Las relaciones entre astronomía y astrología, que prueban hasta qué punto fue difícil la aceptación de las nuevas teorías astronómicas, han sido objeto de un interesante estudio;[93] y las supervivencias herméticas en el campo de la cosmología llevó a un acucioso investigador a rastrear sus fuentes y difusión en la Nueva España.[94] No debemos dejar de mencionar un valioso estudio de carácter multidisciplinario que, acorde con las nuevas tendencias en la historiografía europea de la ciencia, intenta vincular los aspectos astronómicos, urbanísticos, matemáticos y tecnológicos de la ciencia mexicana del siglo XVII, en un cuadro de vastas proporciones tan interesante como novedoso.[95] Este carácter multidisciplinario que se advierte en la historia actual de la ciencia ha permitido enfoques filosóficos,[96] estéticos[97] y antropológicos[98] de la ciencia mexicana. Estos estudios no han hecho sino apenas abrir una perspectiva sobre los temas científicos que aún requieren de investigación histórica.

[1] De acuerdo con las bibliografías existentes que cubren el periodo colonial (lamentablemente para el siglo XIX aún no poseemos compilaciones bibliográficas completas), es decir las de Icazbalceta, Andrade, León, Medina y Beristáin (Cf. infra, nota 2) de unos 13 000 impresos de ese periodo sólo 2% aproximadamente representan las obras científicas o técnicas propiamente dichas. El resto quedaría, un poco arbitrariamente, repartido como sigue: filosofía moral: 5.3%; lenguas indígenas: 6.0%; calendarios y cartillas: 0.8%; geografía y viajes: 5.3%; hagiografía: 4.9%; biografía: 2.6%; historia: 13.2%; decretos civiles: 1.5%; jurisprudencia: 5.2%; literatura: 9.2%; oraciones fúnebres: 5.7%; panegíricos: 8.8%; derecho canónico: 3%; ordenanzas y edictos religiosos: 0.4%; pastorales: 1.2%; concilios, estatutos, reglas, etc.: 4.8%; oraciones y devociones: 2.2%; teología: 16 por ciento.

[2] Joaquín García Icazbalceta, *Bibliografía mexicana del siglo XVI*, México, Fondo de Cultura Económica, 1954; Vicente de Paula Andrade, *Ensayo bibliográfico mexicano del siglo XVII*, México, Imprenta del Museo Nacional, 1899; Nicolás León, *Bibliografía mexicana del siglo XVIII*, México, Boletín del Instituto Bibliográfico Mexicano, 1906; José Toribio Medina, *La imprenta en México (1539-1821)*, Santiago de Chile, 1908; José Mariano Beristáin de Souza, *Biblioteca hispanoamericana septentrional*, Amecameca, Tipografía del Colegio Católico, 1833; Emeterio Valverde y Téllez, *Bibliografía filosófica mexicana*, 2a. ed., México, Imprenta de Jesús Rodríguez León, 1913. Véase también el excelente artículo de Enrique Beltrán, "Fuentes mexicanas en la historia de la ciencia", *Anales de la Sociedad de Historia de la ciencia y la tecnología*, México, II (1970), pp. 57-115.

[3] Nicolás León, *La obstetricia en México. Notas bibliográficas*, México, 1909; Francisco Guerra, *Bibliografía de la materia médica mexicana*, México, La Prensa Médica Mexicana, 1950; Nicolás León, *Bibliografía obstétrica mexicana*, México, Crónica Médica Mexicana, 1909; Nicolás León, *La obstetricia. Notas bibliográficas, étnicas, históricas, documentarias y críticas de los orígenes históricos, hasta el año 1910*, México, Tipografía de la Viuda de F. Díaz de León, 1910; Melchor Ocampo, "Bibliografía fisiológica mexicana", en *El Museo Mexicano*, México, 1844; Octavio Rojas Avendaño, "Bibliografía Médico Mexicana del Siglo XVI Impresos Médicos del siglo XVI", en *Primer Congreso Bibliográfico Mexicano*, DAPP, México, 1937, pp. 149-159; Rafael Heliodoro Valle, *La cirugía mexicana del siglo XIX*, México, 1942; Nathan van Patten, "The Medical Literature of Mexico and Central America", en *Papers of the Bibliographical Society of America*, Chicago, XXIV (1930), pp. 50-199.

[4] Nicolás León, *Biblioteca botánico-mexicana*, México, Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento, 1895.

[5] Nicolás León, *Bibliografía mexicana de las ciencias matemáticas, generales y aplicadas de los siglos XVI, XVII y XVIII* (MS, Inédito, año de 1919); Louis C. Karpinski, "Colonial American Arithmetics", en *Bibliographical Essays*, Cambridge, Harvard University Press, 1924.

[6] Juan B. Iguiniz, *Bibliografía astronómica mexicana*, 1557-7935 (MS); Rafael Aguilar y Santillán, *Bibliografía meteorológica mexicana*, México, Sociedad Científica Antonio Alzate, 1890.

[7] Rafael Aguilar y Santillán, *Bibliografía geológica y minera de la República Mexicana*, México, Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento, 1898. (Otras bibliografías de este autor que complementan a ésta, fueron publicadas en 1908, 1918 y 1936.)

[8] Manuel de Olaguibel, *Memoria para una bibliografía científica de México en el siglo XIX*, México, Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento, 1889.

[9] Felipe Picatoste, *Apuntes para una biblioteca científica española del siglo XVI*, Madrid, Imprenta y Fundición de Manuel Tello, 1891; Marcelino Menéndez y Pelayo, *La ciencia española*, Buenos Aires, Emecé, 1947; Eugenio Maffei y Ramón Rua Figueroa,

Apuntes para una biblioteca española de libros, folletos y artículos, impresos y manuscritos, relativos al conocimiento y explotación de las riquezas minerales y a las ciencias auxiliares, Madrid, J. M. Lafuente, 1871; Martín Fernández de Navarrete, *Disertación sobre la historia de la náutica y de las ciencias matemáticas*, Madrid, Real Academia de la Historia, 1846; *Biblioteca Marítima española*, Madrid, 1851; J. M. López Piñero *et al.*, *Bibliografía histórica sobre la ciencia y la técnica en España*, Granada, Valencia, 1973; M. Colmeiro, *La botánica y los botánicos de la península Hispano Lusitana*, Madrid, 1858; A. Hernández Morejón, *Historia bibliográfica de la medicina española*, Madrid, 1842-1852.

[10] Anita Melville Kerr, *A Survey of Mexican Scientific Periodicals*, México, 1931; Luis González Obregón, "Los primeros periódicos científicos de México", en *El Mundo Ilustrado* (México), 11, núm. 23 (6 de diciembre de 1896).

[11] Roberto Moreno, "Catálogo de los manuscritos científicos de la Biblioteca Nacional", en *Boletín del Instituto de Investigaciones Bibliográficas*, UNAM, México, 1, núm. 1, ene.-jun., 1969, pp. 61-103.

[12] Alfredo Chavero, "Sigüenza y Góngora", en *Anales del Museo Nacional*, Primera época, III (1886), pp. 258-271; Valentín F. Frías, "Noticia bibliográfica de los escritos de don Carlos de Sigüenza y Góngora y José María Zelaa e Hidalgo", en *Memorias de la Sociedad Científica "Antonio Alzate"*, XXIV (1906-1907), pp. 131 y ss; Nicolás León, *Tres obras de Sigüenza y Góngora*, México, Imprenta de la Secretaría de Relaciones Exteriores, 1929; Jaime Delgado, "Estudio Preliminar", a *Piedad Heroyca de don Hernando Cortés*, Madrid, José Porrúa, 1960.

[13] Jesús Galindo y Villa, *El presbítero don José Antonio Alzate Ramírez*, México, 1889; W.F. Cody, "An index to the periodicals published by José Antonio Alzate y Ramírez", *The Hispanic American Historical Review*, XXXIII (1963), núm. 3, pp. 442-475.

[14] Roberto Moreno, "Ensayo bio-bibliográfico de Antonio de León y Gama", en *Boletín del Instituto de Investigaciones Bibliográficas*, 3, enero-junio, 1970, pp. 43-135.

[15] Roberto Moreno, *Joaquín Velázquez de León y sus trabajos científicos sobre el Valle de México, 1773-1775*, México, UNAM, 1977.

[16] Elías Trabulse, "Un científico mexicano del siglo XVII: fray Diego Rodríguez y su obra", en *Historia Mexicana*, XXIV (1974), 1, pp. 36-69. (Véase infra, nota 90.)

[17] A. Arnaiz y Freg, "Don Andrés del Río, descubridor del eritronio (vanadio)", *Revista de Historia de América*, XXV, junio, 1948, pp. 27-68. (Véase infra, notas 46 y 47.)

[18] José María Agreda y Sánchez, "Biografía y bibliografía de fray Andrés de San Miguel", en *Anales del Museo Nacional de México*, Primera Época, IV (1887), pp. 167-172.

[19] Manuel de Olaguíbel y Enrique Iglesias, *Bibliografía científica del estado de México*, Toluca, 1899; Primo Feliciano Velázquez, "Bibliografía científica potosina", en *Obras*, Imprenta de V. Agüeros, México, 1901, pp. 271-449.

[20] Crisóforo Vega, "Anotaciones bibliográficas sobre el pulque", en *Anales del Instituto de Biología*, VII (1936), pp. 254-258.

[21] Beltrán, *op. cit.*, p. 90.

[22] Charles Minguet, *Alexandre de Humboldt, historien et geographe de l'Amérique Espagnole (1799-1804)*, París, François Maspero, 1969. Véase sobre todo: Jaime Labastida, *Humboldt, ese desconocido*, México, SEP, 1975 (SepSetentas, 197). Los ensayos reunidos en esta obra revaloran con acierto los aportes científicos de Humboldt y fijan sus alcances y límites. Labastida señala el valor de los otros volúmenes del *Voyague aux régions equinoxiales du Nouveau Continent* y el *Cosmos* como fuentes necesarias y por lo general poco consultadas pa-

ra el estudio de la flora, fauna, geografía, geología, historia y arqueología de México (pp. 9-10). Véase infra nota 88.

[23] Es interesante en este sentido el juicio encomiástico de George Sarton quien consideraba a Humboldt como uno de los mejores exponentes del siglo pasado de la historia de la ciencia.

[24] Tadeo Ortiz, *México considerado como nación independiente y libre*, Burdeos, 1832.

[25] Emilio del Castillo Negrete, *México en el siglo XIX*, México, Imprenta en las Escalerillas, 1875.

[26] Barcelona, 1888-1889.

[27] México, 1900-1904. (La sección de historia de la ciencia de esta obra estuvo a cargo de Porfirio Parra.)

[28] Joaquín García Icazbalceta, "Los médicos de México en el siglo XVI", en *Obras*, México, 1896, I, pp. 65-124.

[29] Joaquín García Icazbalceta, "Biografías", en *Obras*, 4 vols., Victoriano Agüeros, México, 1896-1899.

[30] Marcos Arróniz, *Manual de biografía mejicana o Galería de hombres célebres de Méjico*, París, Librería de Rosa, Bouret y Cía., 1857.

[31] Eduardo L. Gallo, *Hombres ilustres mexicanos. Biografías de los personajes notables desde antes de la Conquista hasta nuestros días*, México, Imprenta de Ignacio Cumplido, 1873-1874.

[32] Francisco Sosa, *Biografías de mexicanos distinguidos*, México, Oficina de la Secretaría de Fomento, 1884.

[33] Aurelio Oviedo y Romero, *Biografías de mexicanos célebres*, París-México, Librería de Ch. Bouret, 1889.

[34] Francisco Pimentel, *Historia crítica de la poesía de México*, México, 1903-1904, en *Obras completas*, t. IV y V.

[35] Agustín Agüeros de la Portilla, *El periodismo en México durante la dominación española. Notas históricas, biográficas y bibliográficas*, México, Imprenta del Museo Nacional de Arqueología, Historia y Etnología, 1910.

[36] Germán Somolinos D'Ardois, "Historia de la ciencia", en *Veinticinco años de investigación histórica en México, Historia Mexicana*, octubre 1965-marzo 1966, vol. XV, núms. 2-3 (58-59), pp. 269-290. Sobre este punto puede verse: Marcel Roche, "Early History of Science in Spanish America", en *Science*, vol. 194 (19 nov. 1976), pp. 806-810; *Historical Background of Mexico's Scientific and Technological System*, México, El Colegio de México, STPI-México, DOC. MCT/1, mayo 1971, 33pp.

[37] De las obras científicas mexicanas que han sido llevadas recientemente a las prensas impresoras ocupa lugar prominente la edición de las *Obras completas* de Francisco Hernández debida al empeño de los doctores Germán Somolinos y Efrén C. del Pozo. También es de importancia la bella edición del *Herbario Cruz-Badiano*. Primeras impresiones, reediciones o facsimilares tenemos de Oviedo, Acosta, Ximénez, Cárdenas, Farfán, García de Palacio, Hinojosos, Enrico Martínez, Andrés de San Miguel, Cisneros, Cepeda y Carrillo, Sigüenza, Steyneffer, Barba, Rivera Bernáldez, León y Gama, Alzate, Bartolache, Velázquez de León, Gamboa, Villaseñor y Sánchez, Humboldt, Barco y Díaz Covarrubias. Asimismo poseemos en ediciones modernas valiosas relaciones de viajes tales como las de Pedro de Ribera, Lafora, Morfi, Kino, Malaspina o la de las goletas Sutil y Mexicana entre otras muchas. (Véase infra, nota 61.)

[38] Eli de Gortari, *La ciencia en la historia de México*, México, Fondo de Cultura Económica, 1963.

[39] José Bravo Ugarte, *La ciencia en México*, México, Jus, 1967.

[40] Alfonso L. Herrera, *La biología en México durante un siglo*, México, 1921; Ignacio Chávez, *México en la cultura médica*, México, El Colegio Nacional, 1947; Enrique Beltrán, "Panorama de la biología mexicana", *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, t. XII (1951), pp. 69-99; Germán Somolinos d'Ardois, *Historia y medicina. Figuras y hechos de la historiografía médica mexicana*, México, UNAM, 1957; *Historia de la psiquiatría en México*, México, SEP (SepSetentas), 1976; Francisco Fernández del Castillo, *La Facultad de Medicina según el Archivo de la Real y Pontificia Universidad de México*, México, UNAM, 1953; Gonzalo Aguirre Beltrán, *Medicina y magia. El proceso de aculturación en la estructura colonial*, México, Instituto Nacional Indigenista, 1963; Francisco Guerra, *Historiografía de la medicina colonial hispanoamericana*, México, Abastecedora de Impresos, 1953; Fernando Ocaranza, *Historia de la medicina en México*, México, Laboratorios Midy, 1934; Alfredo López Austin, "De las enfermedades del cuerpo humano y de las medicinas contra ellas", en *Estudios de Cultura Náhuatl*, 8 (1969), pp. 51-121; "De las plantas medicinales y de otras cosas medicinales", *Estudios de Cultura Náhuatl*, 9 (1971), pp. 125-230; José Joaquín Izquierdo, *Balance cuatricentenario de la fisiología en México*, México, Ediciones Ciencia, 1934; *El hipocratismo en México*, México, UNAM, 1955; *El Brownismo en México*, México, UNAM, 1956; Rómulo Velasco Ceballos, *La cirugía mexicana en el siglo XVIII*, México, Imprenta Nuevo Mundo, 1946; Efrén C. del Pozo, "Estudios farmacológicos de algunas plantas usadas en la medicina azteca", *Boletín Indigenista*, 6 (1946), pp. 350-365; Juan Comas, "Influencia indígena en la medicina hipocrática en la Nueva España del siglo XVI", *América Indígena*, XIV (1954), pp. 327-361; "Un caso de aculturación farmacológica en la Nueva España del siglo XVI: el 'Tesoro de Medicinas' de Gregorio López", *Anales del Instituto Nacional de Antropología e Historia*, I (1964), pp. 145-173; Samuel Fastlicht, *El arte de las mutilaciones dentarias*, México, Ediciones Mexicanas, 1951; "Tooth mutilations in pre-columbian México", *The Journal of the American Dental Association*, 39 (1948), pp. 315-324; Eusebio Dávalos Hurtado, "Investigaciones osteopatológicas prehispánicas en México", *Memorias del Congreso Científico Mexicano*, México, UNAM, 1953, t. XII, pp. 78-81; Miguel E. Bustamante, *La fiebre amarilla en México y su origen en América*, México, 1958.

[41] Florian Cajori, "The Mathematical Sciences in the Latin Colonies of America", *Scientific Monthly*, XVI, 2 de febrero, 1923; Florian Cajori, *The Early Mathematical Sciences in North and South America*, Boston, 1928; Luis G. León, *Los progresos de la astronomía en México desde 1810 hasta 1910*, México, Tipografía de la Secretaría de Fomento, 1911; Manuel Maldonado-Koerdell, "Observaciones astronómicas en México a fines del siglo XVIII", *Anuario del Observatorio Astronómico Nacional*, México, año XC (1970); Elías Trabulse, "El problema de las longitudes geográficas en el México colonial", *Interciencia*, II, 4, jul.- ago., 1977, pp. 202-207; Elías Trabulse, "Antonio de León y Gama, astrónomo novohispano", *Humanidades*, III (1975), pp. 201-266.

[42] Ola Apenes, *Mapas antiguos del Valle de México*, México, UNAM, 1947; José Luis Bribiesca Castrejón, *Hidrología histórica del Valle de México*, México, 1960; Manuel Carrera Stampa, "Planos de la ciudad de México", en *Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística*, t. LXVII, núm. 2-3, marzo-junio de 1949; Ernest J. Burrus, *La obra cartográfica de la provincia mexicana de la Compañía de Jesús (1567-1967)*, Madrid, José Porrúa Turanzas, 1967; Jorge L. Tamayo, *Geografía general de México*, México, Talleres Gráficos de la Nación, 1949; Jorge A. Vivó, "La geografía en México: aspectos generales de su evolución", *Memorias del primer coloquio mexicano de historia de la ciencia*, México, Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y la Tecnología, 1964, t. I, pp. 201-207; Peter Gerhard, *A Guide*

to the Historical Geography of New Spain, Cambridge, Cambridge University Press, 1972; P.C. Sánchez, *La geodesia a través de la historia. La geodesia en México*, México, Instituto Panamericano de Geografía e Historia, 1945; Agustín Aragón, "La geodesia en México", *Memorias del Congreso Científico Mexicano*, México, UNAM, 1953, t. III, pp. 23-61.

[43] *Memoria histórica, técnica y administrativa de las obras del desagüe del Valle de México, 1449-1900*, México, Tipografía de la Oficina Impresora de Estampillas, 1902; *Memoria de las obras del sistema del drenaje profundo del Distrito Federal*, México, DDF, 1975. Un estudio completo acerca del desarrollo de la ingeniería civil en México es: Francisco González de Cosío, *Historia de las obras públicas en México*, México, Edición de la Secretaría de Obras Públicas, 1971. También puede verse: Enrique G. León López, *La ingeniería en México*, México, SEP, 1974.

[44] Modesto Bargalló, *La minería y la metalurgia en la América española durante la época colonial*, México, Fondo de Cultura Económica, 1955; *La amalgamación de los minerales de plata en Hispanoamérica Colonial*, México, Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey, 1969. Este autor y químico distinguido publicó un buen número de artículos y ensayos sobre este tema los cuales recogió en un volumen de título: *Trabajos, artículos y apuntes (1940-1972)*, México, 1973. Véase también: Silvio Zavala, "La amalgamación en la minería de la Nueva España", *Historia Mexicana*, XI, 3 (1962), pp. 416-421; Luis Muro, "Bartolomé de Medina, introductor del beneficio de patio en Nueva España", *Historia Mexicana*, XIII, 4 (1964), pp. 517-531.

[45] Walter Howe, *The Mining Guild of New Spain and its Tribunal General*, Cambridge, Harvard University Press, 1949; J. J. Izquierdo, *La primera casa de las ciencias en México. El Real Seminario de Minería (1792-1811)*, México, Ediciones Ciencia, 1958; Clement G. Motten, *Mexican Silver and the Enlightenment*, Filadelfia, University of Pennsylvania Press, 1950.

[46] Arturo Arnaiz y Freg, *Andrés Manuel del Río*, México, 1936; Carlos Prieto, Manuel Sandoval Vallarta, Modesto Bargalló, Arturo Arnaiz y Freg, *Andrés Manuel del Río y su obra científica*, México, 1966.

[47] Manuel Sandoval Vallarta y Arturo Arnaiz y Freg, "El nombre del elemento 23", *Memoria del Colegio Nacional*, III, 3 (1948), pp. 21-23; Manuel Sandoval Vallarta, "El descubrimiento del vanadio", *Memoria del Colegio Nacional*, V, 3 (1964), pp. 83-85. (Véase supra, nota 17.)

[48] Juan Manuel Noriega, *Historia de la química en México*, México, 1944.

[49] Beltrán, "Fuentes...", *op. cit.*, pp. 94-96.

[50] Somolinos, "Historia de la ciencia", *op. cit.*, pp. 276-277.

[51] Una muy completa compilación bibliográfica de los artículos de este género, publicados entre 1967 y 1993, aparece en los volúmenes de la *Bibliografía histórica mexicana*, publicada por el Centro de Estudios Históricos de El Colegio de México.

[52] Ruy Pérez Tamayo, *¿Existe el método científico? Historia y Realidad*, México, El Colegio Nacional, Fondo de Cultura Económica, 1990; Ruy Pérez Tamayo, *Medicina y Cultura, Discurso.* Carlos Montemayor, *Respuesta*. Academia Mexicana. México, UNAM, 1990; Ruy Pérez Tamayo, *Acerca de Minerva*, México, SEP-FCE-Conacyt, 1981 (valiosa e interesante serie de 51 artículos de divulgación científica de carácter crítico e histórico).

[53] La colección de obras titulada "La Ciencia desde México", ahora denominada "La Ciencia para todos", publicada por el Fondo de Cultura Económica bajo la dirección de María del Carmen Farías y Marco Antonio Pulido, representa el mayor esfuerzo realizado hasta ahora en nuestro país por poner al alcance de todos en textos claros, escritos por distinguidos científicos los avances recientes de prácticamente todas las áreas del saber científico.

[54] Véase el controvertido y apasionante libro de Marcelino Cereijido, *¿Porqué no tenemos ciencia?*, México, Siglo XXI, 1997.

[55] Elías Trabulse, *Historia de la Ciencia en México*, 5 vols., México, Conacyt-FCE, 1983-1989; Elías Trabulse, *Historia de la Ciencia en México. Versión abreviada*. México, Conacyt-FCE, 1994; *Historia de la Ciencia y la Tecnología*, Introducción y Selección de Elías Trabulse, México, El Colegio de México, 1991 (Lecturas de Historia Mexicana, 1); Ramón Sánchez Flores, *Historia de la Tecnología y la Invención en México*, México, Fomento Cultural Banamex, A. C., 1980.

[56] Juan José Saldaña (coord.), *Historia Social de las Ciencias en América Latina*, México, UNAM, 1996; Juan José Saldaña (ed.), *El perfil de la ciencia en América*, México, Sociedad Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología (SLAHCT), 1987 (Cuadernos de Quipu, 1); Juan José Saldaña (ed.), *Cross Cultural Diffusion of Science: Latin America*, México, SLAHCT, 1987 (Cuadernos de Quipu, 2); Juan José Saldaña (ed.), *Los orígenes de la ciencia nacional*, México, SLAHCT, FFL-UNAM, 1992 (Cuadernos de Quipu, 4); María Luisa Rodríguez-Sala, *Raíces de la Cultura Científica Nacional*, México, Conacyt, 1994; Elías Trabulse, *Ciencia y Tecnología en el Nuevo Mundo*, México, FCE, El Colegio de México (Fideicomiso Historia de las Américas) 1994.

[57] Muy meritoria ha sido en este sentido la labor de la Sociedad Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología y de su director el Dr. Juan José Saldaña. La revista *Quipu*, que es su órgano de difusión, da cabida, desde su fundación a artículos y recensiones de interés para conocer el desarrollo científico de América Latina. Por su carácter es una revista única en su género.

[58] José Antonio Alzate, *Memorias y Ensayos*. Edición e Introducción de Roberto Moreno, México, UNAM, 1985; Ramón Aureliano, Ana Buriano y Susana López (coords.), *Índice de las Gacetas de Literatura de José Antonio Alzate y Ramírez*, México, Instituto Mora, 1996; Alberto Saladino, *Ciencia y Prensa durante la Ilustración Latinoamericana*, México, UAEM, 1996; Alberto Saladino, *Dos científicos de la Ilustración Hispanoamericana: J.A. Alzate y F. J. de Caldas*, México, UNAM, UAEM, 1990.

[59] Ramón Sánchez Flores, *Puebla de los Ilustrados*, Puebla, H. Ayuntamiento del Municipio de Puebla, 1994; Gerardo Sánchez Díaz *et al.*, *Ciencia y Tecnología en Michoacán*, Morelia, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 1990; Gerardo Sánchez Díaz y Eduardo Nomelí Mijangos Díaz, *Las contribuciones Michoacanas a la Ciencia Mexicana del siglo XIX*, México, Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 1996; Alberto Carabarín Gracia, *Agua y confort en la vida de la antigua Puebla*, Puebla, BUAP, SMHCT, 2000.

[60] Jaime Vilchis y Victoria Arias, *Ciencia y Técnica entre Viejo y Nuevo Mundo. Siglos XV-XVIII*, Madrid, Ministerio de Cultura, 1992; Joaquín Fernández Pérez e Ignacio González Tascón (eds.), *Ciencia, Técnica y Estado en la España Ilustrada*, Zaragoza, Ministerio de Educación y Ciencia, 1990; Antonio Lafuente y Juan J. Saldaña (coords.), *Historia de las Ciencias*, Madrid, Consejo Superior de Investigación Científica, 1987; *La Real Sociedad Bascongada y América*, Madrid, Fundación BBV, 1992; Antonio Lafuente y José Sala Catalá (eds.), *Ciencia Colonial en América*, Madrid, Alianza Editorial, 1992; *La ciencia española en ultramar*, Madrid, Ediciones Doce Calles, 1991; José Luis Peset (ed.), *La ciencia moderna y el Nuevo Mundo*, Madrid, CSIC, 1985; José Luis Peset, *Ciencia y Libertad. El papel del científico ante la Independencia Americana*, Madrid, CSIC, 1987.

[61] Entre las obras así publicadas cabe mencionar la colección "Nuestros Clásicos" publicados por la Academia Nacional de Medicina, en la colección "La Historia de la Medicina en

México", en la cual se incluyen obras de Cristóbal Méndez, Alonso López de Hinojosos, Juan de Cárdenas y Juan de Esteyneffer. Además, cabe mencionar las siguientes ediciones de obras básicas: Martín de la Cruz y Juan Badiano, *Libellus de Medicinalibus Indorum Herbis*, México, FCE, IMSS, 1991; Juan Navarro, *Historia natural o Jardín Americano*, México, UNAM, IMSS, 1992; Nicolás Monardes, *Herbolaria de Indias. Historia Natural del Nuevo Mundo*. Presentación y comentarios de Xavier Lozoya. Edición preparada por Ernesto Denot y Nora Satanowsky, México, Redacta, 1990; José Ignacio Bartolache, *Mercurio Volante*. Introducción de Roberto Moreno, México, UNAM, 1983; Henrico Martínez, *Reportorio de los Tiempos y Historia Natural de Nueva España*. Prólogo de Edmundo O'Gorman. México, Condumex, 1981; *Anuarios del Colegio Nacional de Minería, 1845, 1848, 1859, 1863* (edición facsimilar). Estudio Preliminar de Clementina Díaz de Ovando, México, UNAM, 1994; Alfonso L. Herrera, *Nociones de Biología*. Prólogo de Ismael Ledesma Mateos, Puebla, BUAP, 1992; Luis Enrique Erro, *Axioma: el pensamiento matemático contemporáneo* (edición facsimilar), México, UAM, 1985 (Biblioteca Científica, 1).

[62] Tomás López Medel, *De los Tres Elementos*. Edición de Berta Ares Queija, Madrid, Alianza Editorial, 1990.

[63] Antoine Laurent Lavoisier, *Tratado Elemental de Chímica* (Edición facsimilar de la de México, 1797). Estudio Preliminar de Patricia Aceves, México, UAM-Xochimilco, 1990.

[64] Fernando Martínez Cortés (coord.), *Historia General de la Medicina en México*, México, Academia Nacional de Medicina y Facultad de Medicina (UNAM), 1984; Hugo Aréchiga y Juan Somolinos (compiladores), *Contribuciones Mexicanas al conocimiento médico*, México, Secretaría de Salud, FCE, 1993.

[65] Virginia Guedea, *Las Gacetas de México y la Medicina. Un Índice*, México, UNAM, 1991.

[66] Carlos Viesca Treviño, *Medicina Prehispánica de México. El conocimiento médico de los antiguos nahuas*, México, Panorama Editorial, 1986.

[67] Enrique Cárdenas de la Peña (coord.), *Temas Médicos de la Nueva España*, México, IMSS, 1992. Cabe subrayar la importancia histórica de esta obra, ya que trata temas no estudiados hasta hoy. Son 32 estudios hechos por especialistas que abarcan todos los temas médicos desde la enseñanza de la medicina hasta la psiquiatría. Ahí destacan los trabajos del propio Enrique Cárdenas de la Peña, así como los de Juan Somolinos Palencia, Carlos Viesca Treviño, Vicente Guarner Dalias y Elsa Malvido entre otros.

[68] Josefina Muriel, *Hospital de la Nueva España*, México, Jus, 1960.

[69] Enrique Florescano y Elsa Malvido, *Ensayo sobre la Historia de las Epidemias en México*, México, IMSS, 1982.

[70] Xavier Lozoya y Carlos Zolla (eds.), *La Medicina Invisible, Introducción al estudio de la medicina tradicional de México*, México, Folios Ediciones, 1983.

[71] Héctor Pérez Rincón, *Breve Historia de la Psiquiatría en México*, México, Instituto Mexicano de Psiquiatría, 1995; Héctor Pérez Rincón, *El Teatro de las Histéricas*, México, SEP, FCE, Conacyt, 1998.

[72] Jeanne Chenu *et al.*, *Nouveau Monde et Renouveau de l'Histoire Naturelle*. Presentation de Marie-Cécile Benassy-Berling, Paris, Université de la Sorbonne Nouvelle, Paris III, 1987; Teófilo Herrera *et al.*, *Breve Historia de la Botánica en México*, México, FCE, 1998; Hugo Aréchiga y Carlos Beyer (coords.), *Las ciencias naturales en México*, México, FCE, 1999.

[73] Roberto Moreno, *Linneo en México. Las controversias sobre el Sistema Binario Sexual, 1788-1798*, México, UNAM, 1989; Angel Goicoetxea Marcaida, *La Botánica y los Naturalistas en la Ilustración Vasca*, Donostia-San Sebastián, RSBAP, 1990.

[74] Patricia D. Dávila Aranda y María Teresa Germán Ramírez, *Herbario Nacional de Mé-*

xico, México, UNAM, 1991; María Teresa Germán Ramírez, *Iconografía Botánica, Siglo XIX, del Herbario Nacional de México,* México, UNAM, 1995; Elías Trabulse, *José María Velasco. Un paisaje de la Ciencia en México*, México, Instituto Mexiquense de Cultura, 1992.

[75] Roberto Moreno, *La Polémica del Darwinismo en México. Siglo XIX*, México, UNAM, 1984.

[76] Rosaura Ruiz Gutiérrez, *Positivismo y Evolución. Introducción del Darwinismo en México*, México, UNAM, 1987.

[77] Patricia Aceves Pastrana, *Química Botánica y Farmacia en la Nueva España a finales del siglo XVIII*, México, UAM-Xochimilco, 1993; Patricia Aceves Pastrana, *La Química en Europa y América (siglos XVIII y XIX)*, México, UAM-Xochimilco, 1994.

[78] María de la Paz Ramos Lara, *Difusión e institucionalización de la mecánica newtoniana en México en el siglo XVIII*, México, Sociedad Mexicana de Historia de la Ciencia y la Tecnología, A.C., Universidad Autónoma de Puebla, 1994.

[79] Miguel Leon-Portilla *et al.*, *La Minería en México*, México, UNAM, 1978; Elías Trabulse, *Francisco Xavier Gamboa: Un político criollo en la Ilustración Mexicana*, México, El Colegio de México, 1985.

[80] Clementina Díaz de Ovando, *Los Veneros de la Ciencia Mexicana. Crónica del Real Seminario de Minería (1792-1892)*, 3 vols., México, Facultad de Ingeniería, UNAM, 1998.

[81] Virginia García Acosta y Gerardo Suárez Reynoso, *Los sismos en la Historia de México*, México, UNAM, FCE, 1996.

[82] *Atlas Cartográfico Histórico*, México, Secretaría de Programación y Presupuesto, 1982; Elías Trabulse, *Cartografía Mexicana*, México, Archivo General de la Nación, 1983; Roberto Mayer, Elías Trabulse, *Poblaciones Mexicanas, Planos y Panoramas*, México, Smurfit, 1998.

[83] Sonia Lombardo de Ruiz y Yolanda Terán Trillo, *Atlas Histórico de la Ciudad de México*, 2 vols., Editor Mario de la Torre, México, Smurfit, Conaculta, INAH, 1997.

[84] De la copiosa producción sobre Baja California debida a Miguel León-Portilla, basta mencionar: *Cartográfia y Crónicas de la Antigua California*, México, UNAM, Fundación de Investigaciones Sociales, A.C., 1989.

[85] Nicolás de Cardona, *Geographic Descriptions.* Translated and Edited by W. Michael Mathes, Los Ángeles, Dawson's Book Shop, 1974. Véase también: Elías Trabulse, *Descripción Geográfica de América (1682)*, México, Textos Dispersos, 1992.

[86] Iris H. W. Engstrand, *Spanish Scientists in the New World*, Seattle and London, University of Washington Press, 1981; *Alejandro Malaspina. La América Imposible.* Edición a cargo de Blanca Saiz, Madrid, 1994; Catherine Poupeney Hart, *Relations de l'Expedition Malaspina aux Confins de l'Empire Espagnol. L'echec du Voyage*, Québec, Les Editions du Préambule, 1987; Andrés Galera Gómez, *La Ilustración Española y el Conocimiento del Nuevo Mundo. Las Ciencias Naturales en la Expedición Malaspina (1789-1794): La labor científica de Antonio Pineda*, Madrid, CSIC, 1988.

[87] José Omar Moncada Maya, *El Ingeniero Miguel Constanzó. Un militar ilustrado en la Nueva España del siglo XVIII*, México, UNAM, 1994.

[88] En este sentido son básicos los trabajos de Jaime Labastida, en particular su más reciente *Humboldt, ciudadano universal* (México, SEP-Siglo XXI, 1999). Debemos también señalar sus recientes ediciones de tres obras clásicas de Humboldt: *Cuadros de la Naturaleza, Geografía de las Plantas y Vistas de las Cordilleras*, todas publicadas bajo el sello de Editorial Siglo XXI. Otras obras recientes acerca del barón alemán son: Frank Holl *et al.*, *Alejandro de Humboldt en México*, México, INAH, Instituto Geothe, A.C., 1997; Leopoldo Zea y Mario Magallón (compiladores), *De Colón a Humboldt* (1999), *El Mundo que encontró Humboldt* (1999),

Humboldt en México (1999) y *La Huella de Humboldt* (2000) (México, Instituto Panamericano de Geografía e Historia, Fondo de Cultura Económica).

[89] *Lecturas Geográficas Mexicanas. Siglo XIX*. Introducción y Selección de Textos de Héctor Mendoza Vargas, México, UNAM, 1999.

[90] Elías Trabulse, *Los orígenes de la ciencia moderna en México (1630-1680)*, México, FCE, 1994; Elías Trabulse, *La ciencia perdida. Fray Diego Rodríguez, un sabio del siglo XVII*, México, FCE, 1985.

[91] Leticia Mayer Celis, *Entre el infierno de una realidad y el cielo de un imaginario. Estadística y comunidad científica en el México de la primera mitad del siglo XIX*, México, El Colegio de México, 1999.

[92] Marco Arturo Moreno Corral (comp.), *Historia de la Astronomía en México*, México, SEP, FCE, 1986; Elías Trabulse, *Archipiélagos Siderales. Eclipses y Astronomía en la Historia de México*, México, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 1991; Elías Trabulse, *Ciencia Mexicana. Estudios Históricos*, México, Textos Dispersos, 1993.

[93] Carmen Corona, *Lunarios. Calendarios Novohispanos del siglo XVII*, México, Publicaciones Mexicanas, 1991.

[94] Ignacio Osorio Romero, *La Luz Imaginaria. Epistolario de Atanasio Kircher con los novohispanos*, México, UNAM, 1993.

[95] José Sala Catalá, *Ciencia y Técnica en la Metropolización de América*, Madrid, Ediciones Doce Calles, CSIC, 1994.

[96] Mauricio Beuchot, *Filosofía y Ciencia en el México Dieciochesco*, México, UNAM, 1996.

[97] Elías Trabulse, *Arte y Ciencia en la Historia de México*, México, Fomento Cultural Banamex, 1995; Electra L. Mompradé y Tonatiuh Gutiérrez O., *Imagen de América*. Prólogo de Elías Trabulse, México, Transportación Marítima Mexicana, 1996.

[98] Electra L. Mompradé y Tonatiuh Gutiérrez O., *Habitantes de América*, México, Arrendadora Internacional, 1992.

En busca de la historia perdida: la ciencia y la tecnología en el pasado de México se terminó de imprimir en junio de 2001 en los talleres de Formación Gráfica, S.A. de C.V. Matamoros 112, col. Raúl Romero, Ciudad Nezahualcóyotl, Estado de México. Tipografía y formación: Overprint, S.A. de C.V., Agustín Yáñez 1253 col. Sector Popular, 09060 México, D.F. Se imprimieron 1000 ejemplares más sobrantes para reposición. El cuidado de edición estuvo a cargo de Ismael Segura H., del Departamento de Publicaciones de El Colegio de México.


ISBN 968-12-1013-1
9789681210137